

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 C 7/02

識別記号

F I

H 0 1 C 7/02

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 50 頁)

(21) 出願番号 特願平9-509099  
 (86) (22) 出願日 平成8年(1996)8月14日  
 (85) 翻訳文提出日 平成10年(1998)2月16日  
 (86) 国際出願番号 P C T / I B 9 6 / 0 0 9 1 4  
 (87) 国際公開番号 W O 9 7 / 0 6 6 6 0  
 (87) 国際公開日 平成9年(1997)2月27日  
 (31) 優先権主張番号 0 8 / 5 1 5 , 5 0 6  
 (32) 優先日 1995年8月15日  
 (33) 優先権主張国 米国 (U S)  
 (31) 優先権主張番号 0 8 / 5 5 9 , 3 2 7  
 (32) 優先日 1995年11月16日  
 (33) 優先権主張国 米国 (U S)

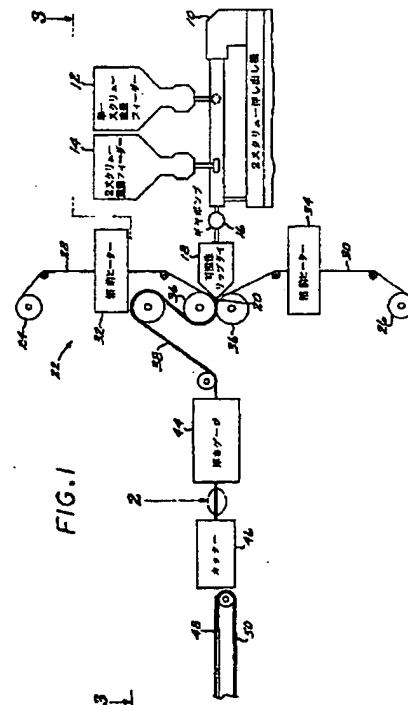
(71) 出願人 プアーズ マルチヒューズ (ホンコン)  
 リミテッド  
 香港 カウルーン ベイ, クワーン ト  
 ン, ハング トゥー ロード, ナンバー  
 1, 7/エフ, ルーム703  
 (72) 発明者 ホッジ, スティーブン ダリル  
 アメリカ合衆国 91719 カリフォルニア,  
 コロナ, ラ サル サークル 929  
 (72) 発明者 ツァン, マングルオ  
 香港 タイクー シン, ドウン シャン  
 マンション, テンス フロア, フラット  
 エフ  
 (74) 代理人 弁理士 倉内 基弘 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表面実装型の伝導性ポリマーデバイス並びにそうしたデバイスを製造するための方法

## (57) 【要約】

リード端子を取り付けるところの一对の電極間に伝導性のポリマー層がラミネートされてなる能動素子を含む伝導性ポリマーデバイスが提供される。能動素子は絶縁性パッケージ内に包入される。各電極は関連するリード端子とともに単一のリードフレームとして一体的に形成される。別法として伝導性のポリマー層を2つの電極間にラミネートし、次いでリード端子を各電極にはんだ付けすることができる。能動素子のための絶縁性のパッケージは、能動素子を包入するオーバーモールド式のハウジングとすることができ、あるいは、能動素子を組み込むキャビティを有するプレモールド式のハウジングとすることもできる。これらのハウジングは好適なシール材料を使用して密封シールされる。



## 【特許請求の範囲】

1. 伝導性ポリマーの電子部品を製造するための方法であって、

(a):所定の比率のポリマーと伝導性の充填材とを、所定の送り速度で、配合押し出し装置内に制御自在に送給すること、

(b)-1:ポリマーを溶融し、該ポリマーと伝導性の充填材とを配合押し出し装置内で混合及び分散させること、

(b)-2:配合押し出し装置から、配合された溶融状態の伝導性の押し出し物を比較的低い圧力下に排出すること、

(c):排出された押し出し物を、該押し出し物が尚、溶融状態にある内にシートダイ内にポンピングすること、

(d):シートダイ内で前記押し出し物を、該押し出し物が尚、溶融状態にある内に連続するポリマーウェブに形成すること、

(e):該連続するポリマーウェブを伝導性の第1の箔ウェブと伝導性の第2の箔ウェブとの間にラミネートし、連続するラミネートウェブを形成すること、

(f):該ラミネートウェブを複数の伝導性ポリマー電子部品に形成すること、

を包含する伝導性ポリマーの電子部品を製造するための方法。

2. (g):配合押し出し装置から排出された後で且つシートダイ内へのポンピングに先立って、押し出し物の圧力を測定し、測定圧力値を有する差圧信号を発生させること、

(h):測定された差圧信号の値を整定圧力値と定期的に比較し、この整定圧力値と前記差圧信号の値との間の差を表す値を有する差圧信号を発生させること、

(i):差圧信号を使用して、ポリマー及び充填材の送り量と、配合押し出し装置の押し出し速度とを制御すること、

を更に含んでいる請求項1に記載の伝導性ポリマーの電子部品を製造するための方法。

3. ラミネートウェブの厚さを測定し、該測定値を表す厚さ信号を発生させること、

測定された厚さ信号の値を整定厚さ値と定期的に比較し、この整定厚さ値と前

記差厚さ信号の値との間の差を表す値を有する差厚信号を発生させること、

該差厚信号を使用してラミネートウェブの厚さを制御すること、

を更に含んでいる請求項1あるいは2に記載の伝導性ポリマーの電子部品を製造するための方法。

4. 差厚信号を使用してラミネートウェブの厚さを制御することが、

(i)ラミネートする前のポリマーウェブの厚さ、及び(ii)ラミネートされたラミネートウェブの厚さ、の少なくとも一方を制御することを含んでいる請求項3に記載の伝導性ポリマーの電子部品を製造するための方法。

5. 押し出し装置から排出された押し出し物を、該押し出し物が尚、溶融状態にある内にシートダイ内にポンピングすることが、

押し出し物を実質的に一定の容積率でシートダイ内にポンピングすることを含んでいる請求項1ないし4のいずれかに記載の伝導性ポリマーの電子部品を製造するための方法。

6. 連続するポリマーウェブを伝導性の第1の箔ウェブと伝導性の第2の箔ウェブとの間にラミネートし、連続するラミネートウェブを形成することが、

押し出し物の溶融点よりも若干温度の低いポリマーウェブと、押し出し物の溶融点よりも若干温度の高い第1の箔ウェブ及び第2の箔ウェブとを使用して実施される請求項1ないし5のいずれかに記載の伝導性ポリマーの電子部品を製造するための方法。

7. 配合押し出し装置から、配合された溶融状態の伝導性押し出し物を比較的低い圧力下に排出することが第1の圧力下に実施され、

配合押し出し装置から、配合された溶融状態の伝導性押し出し物を比較的低い圧力下に排出することが、前記第1の圧力よりも高い第2の圧力下に実施される請求項1ないし6のいずれかに記載の伝導性ポリマーの電子部品を製造するための方法。

8. 第1の圧力を所定の範囲内に維持することを含む請求項7に記載の伝導性ポリマーの電子部品を製造するための方法。

9. 第1の圧力を所定の範囲内に維持することが、

配合押し出し装置から排出された押し出し物をシートダイ内にポンピングする

に先立って第1の圧力を測定し、測定された第1の圧力の値を有する差圧信号を発生させること、

測定された差圧信号の値を整定圧力値と定期的に比較し、この整定圧力値と前記測定された差圧信号の値との間の差を表す値を有する差圧信号を発生させること、

該差圧信号を使用して、配合された溶融状態の伝導性の押し出し物の、配合押し出し装置からの比較的低い圧力下での排出を、前記差圧信号の絶対値が最小化されるように制御しそれにより、前記第1の圧力が所定範囲内に維持されること

を含んでいる請求項8に記載の伝導性ポリマーの電子部品を製造するための方法。

10. 第1の金属層及び第2の金属層間にラミネートされた伝導性のポリマー層を製造するための装置であって、

ポリマー材料と伝導性の充填材とから、伝導性ポリマーの溶融相での押し出し物を製造するための配合押し出し機構と、

ポリマー材料と伝導性の充填材とを所定の比率で配合押し出し機構内に別個に且つ制御下に送給するための送り機構と、

押し出し物を、上面及び底面を有し、連続する、伝導性のポリマーウェブに形成するダイ機構と、

連続する第1の金属箔ウェブをポリマーウェブの上面にラミネートさせ、連続する第2の金属箔ウェブをポリマーウェブの底面にラミネートさせ、一方、第1及び第2の各金属箔ウェブをポリマーウェブの溶融点を上回る温度に加熱しそれにより、ポリマーウェブの層が第1及び第2の各金属箔ウェブ間にラミネートされる連続するラミネートウェブを形成するためのラミネート機構と、

を含む装置。

11. 配合押し出し機構が第1の圧力下に押し出し物を排出し、

装置が、

前記第1の圧力よりも高い第2の圧力下に押し出し物をダイ機構に送るための送り機構としての、配合押し出し機構とダイ機構との間に流体的に連結されたポン

プを更に含んでいる請求項10に記載の装置。

12. 配合押し出し機構が2スタリュー式の配合押し出し装置を含んでいる請求項10あるいは11に記載の装置。

13. 配合押し出し機構が第1の圧力下に押し出し物を排出し、  
装置が、

前記第1の圧力に応答自在の圧力制御システムにして、該第1の圧力を整定圧力値と実質的に等しい値に維持する圧力制御システムを更に含んでいる請求項10から12のいずれかに記載の装置。

14. 送り機構が、制御自在の送り速度でポリマー材料と充填材とを送るべく運転自在であり、配合押し出し機構が、制御自在の押し出し速度で押し出し物を排出するべく運転自在であり、第1の圧力が押し出し速度によって少なくとも部分的に決定され、

圧力制御システムが、

第1の圧力を測定するように配置され、該第1の圧力を表す値を有する測定圧力信号を発生する圧力トランスデューサと、

測定された圧力信号値を整定圧力値と定期的に比較することにより該測定された圧力信号に応答自在のマイクロプロセッサにして、前記測定された圧力信号に応答して、該測定された圧力信号値及び整定圧力値間の差に比例する値を有する差圧信号を発生するマイクロプロセッサと、

送り機構及び配合押し出し機構に関して運転自在の圧力制御機構にして、送り速度と押し出し速度とを、前記差圧信号の絶対値が最小化されるように制御することにより、前記差圧信号に応答する圧力制御機構と、

を含んでいる請求項12に記載の装置。

15. ラミネートウェブの厚さを所定の整定厚さ値に維持するための、ラミネートウェブの厚さに応答自在の厚さ制御システムを更に含んでいる請求項10から14のいずれかに記載の装置。

16. ダイ機構が、ポリマーウェブの厚さを変化させるべく制御自在であり、  
厚さ制御システムが、

ラミネートウェブの厚さを測定するように配置され、測定した厚さを表す値を有する厚さ信号を発生する厚さゲージと、

厚さ信号を整定厚さ値と定期的に比較し前記測定厚さ信号及び整定厚さ値間の差に比例する値を有する差厚信号を発生することにより前記測定厚信号に応答自在のマイクロプロセッサと、

ダイ機構に関して運転自在の厚さ制御機構にして、ダイ機構を、前記差厚信号の絶対値を最小化するようにダイ機構を制御することにより、前記差厚信号にตอบสนองする厚さ制御機構と、

を含んでいる請求項15に記載の装置。

17. ラミネート機構が、ラミネートウェブの厚さを変化させるべく制御自在であり、

厚さ制御システムが、

ラミネートウェブの厚さを測定するように配置され、測定した厚さを表す値を有する厚さ信号を発生する厚さゲージと、

厚さ信号値を整定厚さ値と定期的に比較し、前記厚さ信号値及び整定厚さ値間の差に比例する値を有する差厚信号を発生することにより前記厚さ信号に応答自在のマイクロプロセッサと、

ラミネート機構に関して運転自在の厚さ制御機構にして、差厚信号の絶対値を最小化するようにラミネート機構を制御することにより差厚信号にตอบสนองする厚さ制御機構と、

を含んでいる請求項15に記載の装置。

18. 伝導性の第1の電極層と伝導性の第2の電極層との間に挟持された伝導性のポリマー材料の層を含む能動素子と、

第1の電極層との第1の接合部を有する第1のリード端子と、

第2の電極層との第2の接合部を有する第2のリード端子と、

能動素子と第1及び第2の各接合部とを包囲する絶縁性のパッケージと、を含む電子デバイス。

19. パッケージが、能動素子と、第1及び第2の各接合部との周囲にオーバーモ-

ルドされ且つ該能動素子、第1及び第2の各接合部を密封シールする相似的なハウジングである請求項18に記載の電子デバイス。

20. パッケージが、能動素子とその内部でシールされるところのキャビティを有するプレモールドハウジングと、

能動素子と、第1及び第2の各接合部との周囲でキャビティを充填するシール要素と、

を含んでいる請求項18に記載の電子デバイス。

21. ハウジングが第1の端部壁及び第2の端部壁を含み、該第1及び第2の各端部壁が、第1及び第2の各リード端子がそこを貫く長孔を有する請求項20に記載の電子デバイス。

22. 第1のリード端子が第1の電極層と一体的に形成され、第2のリード端子が第2の電極層と一体的に形成される請求項18から21のいずれかに記載の電子デバイス。

23. 電子デバイスを作成するための方法であって、

第1キャリアストリップとして形成された、周囲縁部を有する第1の長さの伝導性の金属箔を提供すること、

第2のキャリアストリップとして形成された、周囲縁部を有する第2の長さの伝導性の金属箔を提供すること、

第1及び第2の各長さの金属箔間に伝導性のポリマー材料の層をラミネートし、各側の縁部に沿って第1及び第2のキャリアストリップを有するラミネートストリップを形成すること、

ラミネートストリップを、第1のリード端子要素により第1のキャリアストリップに結合された平坦な第1の金属箔電極と、第2のリード端子により第2のキャリアストリップに結合された平坦な第2の金属箔との間に挟持されてなる伝導性のポリマー材料の層を各々が含む複数の能動素子に形成すること、

各能動素子を絶縁性のパッケージ内に包入する事、

第1及び第2の各リード端子要素を第1及び第2の各キャリアストリップからそれぞれ分離させること、

を含む電子デバイスを作成するための方法。

24. 電子デバイスを作成するための方法であって、

第1及び第2の各金属層間に挟持された伝導性のポリマー層を含むラミネートストリップを提供すること、

第1のキャリアストリップに結合された複数の第1のリード部材を含む第1のリードフレームを提供すること、

第2のキャリアストリップに結合された複数の第2のリード部材を含む第2のリードフレームを提供すること、

複数の第1のリード部材を第1の金属層に取り付けること、

複数の第2のリード部材を第2の金属層に取り付けること、

ラミネートストリップを、複数の能動素子にして、第1の金属層から形成した第1の電極と第2の金属層から形成した第2の電極との間に挟持されてなる伝導性のポリマー層を各々含み、前記第1の電極が複数の第1のリード要素の1つによって第1のキャリアストリップに取り付けられ、前記第2の電極が複数の第2のリード要素の1つによって第2のキャリアストリップに取り付けられてなる複数の能動素子に形成すること、

各能動素子を絶縁性のパッケージ内に包入すること、

第1及び第2の各リード要素を第1及び第2の各キャリアストリップからそれぞれ分離させること、

を含む電子デバイスを作成するための方法。

25. 電子デバイスを作成するための方法であって、

第1の金属層及び第2の金属層間に挟持された伝導性のポリマー層を含むラミネートストリップを提供すること、

ラミネートストリップを、複数の能動素子にして、第1の金属層から形成した第1の電極と第2の金属層から形成した第2の電極との間に挟持された伝導性のポリマー層を各々が含み、前記第1の電極が、複数の第1のリード要素の1つにより第1のキャリアストリップに取り付けられ、前記第2の電極が複数の第2のリード要素の1つにより第2のキャリアストリップに取り付けられてなる複数の能動



素子に形成すること、

第1のキャリアストリップに結合された複数の第1のリード部材を含む第1のリードフレームを提供すること、

第2のキャリアストリップに結合された複数の第2のリード部材を含む第2のリードフレームを提供すること、

第1のリード部材の各々を、能動素子の1つにおける第1の電極に取り付けること、

各第2のリード部材を能動素子の1つにおける第2の電極に取り付けること、

各能動素子を絶縁性のパッケージ内に包入する事、

第1及び第2の各リード要素を第1及び第2の各キャリアストリップからそれぞれ分離させること、

を含んでなる電子デバイスを作成する方法。

26. 各能動素子を絶縁性のパッケージ内に包入する事が、各能動素子の周囲に相似的なハウジングをオーバーモールドすることを含んでいる請求項23から25のいずれかに記載の電子デバイスを作成する方法。

27. 各能動素子を絶縁性のパッケージ内に包入する事が、

キャビティを有するプレモールドハウジングを各能動素子のために提供すること、

各プレモールドハウジングのキャビティ内に能動素子を挿入すること、

能動素子の周囲のキャビティ内にシール材料を配置することにより各キャビティを密封シールすること、

を含んでいる請求項23から25のいずれかに記載の電子デバイスを作成する方法

。

28. 電極へのリード部材の取り付けがはんだ付けにより実施される請求項23から27のいずれかに記載の電子デバイスを作成する方法。

## 【発明の詳細な説明】

表面実装型の伝導性ポリマーデバイス並びに

そうしたデバイスを製造するための方法

(発明の背景)

本発明は一般に、伝導性ポリマーデバイスのようなデバイスの製造方法を含む分野に関し、詳しくは、一対の伝導性の電極間に積層され絶縁性のハウジング内にパッケージされた伝導性ポリマー層を含む電子デバイスと、そうしたデバイスを製造するための方法とに関する。

伝導性ポリマーから作成した素子を含む電子デバイスはポピュラーなものとなりつつあり、様々な用途に使用されるようになっている。たとえば、それらの電子デバイスは過電流保護用途や自己制御式ヒーター用途等に使用され、その場合、正の抵抗温度係数を持つポリマー材料が使用される。正の抵抗温度係数（PTC）を持つポリマー材料及びそうしたポリマー材料を用いるデバイス例は、以下の米国特許、すなわち、米国特許第3,823,217号、第4,237,441号、第4,238,812号、第4,317,027号、第4,329,726号、第4,413,301号、第4,426,633号、第4,445,026号、第4,481,498号、第4,545,926号、第4,639,818号、第4,647,894号、第4,647,896号、第4,685,025号、第4,774,024号、第4,689,475号、第4,732,701号、第4,769,901号、第4,787,135号、第4,800,253号、第4,849,133号、第4,876,439号、第4,884,163号、第4,907,340号、第4,951,382号、第4,951,384号、第4,955,267号、第4,980,541号、第5,049,850号、第5,140,297号、第5,171,774号、第5,174,924号、第5,178,797号、第5,181,006号、第5,190,697号、第5,195,013号、第5,227,946号、第5,241,741号、第5,250,228号、第5,280,263号、第5,358,793号に記載される。従来の伝導性ポリマーデバイスは、代表的には、伝導性ポリマー材料のシートを形成し、次いでこのシートを伝導性の金属箔間にラミネートするバッチプロセスによりラミネートアセンブリとして作成される。次いでこのラミネー

トアセンブリが切断されて個々の電子部品となる。詳しく説明すると、ポリマーのシートが、バッチ混合、即ち、ポリマー（たとえば高密度ポリエチレン、即ちH

DPE)と、カーボンブラックのような伝導性充填材あるいは様々な金属製充填材と、その他の材料(例えばその他の充填材及び抗酸化体)とを混合することにより形成され、次いで単一スクリュウ押し出しがあるいは圧縮/射出成形によって伝導性ポリマー料が形成される。

更には、この伝導性ポリマー料は混合され(例えば米国特許第4,426,633号に記載されるように)、次いで加熱されつつペレット形成ダイを通して押し出され、チョップ処理され、ペレット化される。次いでこれらのペレットは真空乾燥され、テープ状あるいはシート状の断片として押し出される。各断片は最終的に切断されて個々の部品となる前に、別の高温圧縮プロセスを使用して一対の箔シート間にラミネートされる。

過電流保護用途においてはこの伝導性ポリマー材料が、公称の電気的性能仕様が同じデバイスでの体積抵抗率、充填材分散度、プロセス熱履歴、ポリマー架橋といった点で高度の一様性を持つことが非常に重要である。従来のバッチプロセス処理の欠点は、製造されるデバイスに比較的大きな変動性が導入されることである。こうした欠点には幾つかの原因がある。

第1の欠点は、プロセスのバッチ混合段階あるいは配合段階に固有の変動性があることである。詳しくいうと、バッチ間ベースでの材料混合、セットアップ条件、そしてプロセス条件には固有の変動性がある。更には、材料の混合がしばしば不十分であるために、バッチ混合プロセスでは材料を使用形状に形成する二次溶融プロセス処理(単一スクリュウ押し出しのような)が必要となる。この二次溶融プロセス処理に先立って多数のマスターバッチを相互に混合することで、これらのバッチ間での変動性を幾分補償することはできるが、二次溶融プロセス処理で代表的に使用される単一スクリュウ押し出しが、シートの最終的な抵抗性に尚、若干の変動性を生じさせるのである。この変動性は、マルチモードの抵抗ピーク値を示す非ノーマル分布を含み得るものであるが、典型的には、マスターバッチの混合が一様ではないことと、押し出し機内での二次溶融プロセス処理中に材料に追加的な熱履歴が導入されることによるものである。生じる変動性は多く

の用途では受け入れ難い程のものである。

更には、バッチ混合段階で生成される配合ペレットは、厳しい温度、湿度、塵含有量管理下に貯蔵し、また最終的なラミネート製品の箔-ポリマー界面内に気泡が入らないようにするために、除去が必要となる不純物や水分量を最小化する必要がある。

製造プロセスのバッチラミネーション段階では、温度や圧力の相違そして多くのラミネーション装置間のギャップ間隔のみならず、任意の所定の装置一基での工程間変動により、物理的寸法及び抵抗特性上の変動もまた導入される。更にまた、上述した各プロセスが製品に追加的且つ異なる熱履歴を与えることから、原ポリマー樹脂はポリマーの溶融点以上の熱に曝されて熱酸化され、劣化する。こうした劣化は、仕上げ製品の電氣的性能の特性に極端なバラツキを生じさせ得る。

上述のプロセスで製造した製品、即ち、ポリマーPTCデバイスは代表的には電子回路で使用する回路基板上に実装される。多くの形式の基板実装デバイス及び部品のためのポピュラー且つ有益なパッケージ形状は“表面実装技術”、あるいは“SMT”として知られるものである。SMT部品は、“J”形あるいは“ガルウィング”形のリード端子と、部品取り扱いの自動化(例えば、部品の位置決め及び配向のための真空形式での“ピックアンドプレイス”ロボットや、光学的なキャラクター認識)を容易化する外側ケーシング形状とにより特徴付けられる。SMT形式のデバイスの、いわゆる“スルーホール”形式のデバイスを上回る重要な長所は、SMT形式のデバイスが、印刷回路基板の両面に容易に実装することができるのに対し、後者はそれができないことである。

SMT形式のポリマーPTC部品は、例えば米国特許第5,241,741号に示されるように、従来技術の中で開発されたものである。これらの従来からのSMT形式のポリマーPTCデバイスは、その各々にリード端子をスポット溶接あるいははんだ付けしてなる一対の金属箔の電極間に挟持された、一層の伝導性ポリマー材料を含んでいる。このデバイスには数多くの欠点がある。例えば、これらのデバイスは、例えば連続プロセス処理のような最新の自動製造技術への対応が容易ではなく、従って製造コストが大きくなる。多くの場合、従来デバイスのパッケ

ジグデザインは、例えば上述の幾つかのSMT部品取り扱い技法のためには好適ではない。また、リード端子をはんだ付けした従来のデバイスは、印刷回路基板の裏側へのウェーブはんだ付け処理ができない。なぜなら、ウェーブはんだ付け処理はリード端子と電極との間のはんだ結合力を弱め、その結果、リード端子が電極に関して移動してしまうからである。ウェーブはんだ付けができるようにするために、幾つかの従来デバイスでは電極にリード端子をスポット溶接しているが、この方法は費用が嵩み且つ制御が困難であるとともに、ポリマー層内に局部的な高抵抗部分を発生させ、この高抵抗部分が結局、デバイス起動時あるいは“トリップ”時の性能低下を引き起こす“ホットスポット”を生じさせる原因ともなる。

これらの従来デバイスは基板の裏側に接着させることも容易ではない。なぜなら、代表的には、それらの従来デバイスが基板への接着取り付けを可能とする絶縁パッケージを有さないからである。こうした従来デバイスは、基板裏側に配置されなければSMTデバイスとしての重要な利益を失ってしまう。同様の理由から、多くの従来のSMT形式のポリマーPTCデバイスは、リフローはんだ付けが不可能であるか、あるいは注意深く制御された条件下でのみ可能である。更に、従来のSMT形式のデバイスは電極が露出され、しかも短絡あるいは物理的損傷から保護されるための絶縁パッケージを持たない。かくして、従来のバッチプロセスの上述した不利益が回避される一方で、公称仕様が同じデバイス間での良好な物理的及び電気的特性が維持され、しかもユニット当たりの製造コストが受け入れられる低さに維持される伝導性ポリマーデバイス、詳しくはポリマーPTCデバイスを製造するためのプロセスに対する、長年の、しかし未だ満たされない需要がある。連続プロセスを使用して容易に製造することができ、最新の部品取り扱い設備及び方法に容易に適合させることのできるSMT形式の伝導性ポリマーデバイス、詳しくはポリマーPTCデバイスに対する需要もまた存在する。従来のウェーブはんだ技法を使用して印刷回路基板の裏側にはんだ付けすることができ、付加される制限事項がより少ない条件下にリフローはんだ付けすることのできる、この種のデバイスに対する需要もある。また、上述した特性を有しつつも、短絡や物理的衝撃から保護されるようにパッケージされたデバイスを

提供することもある。

#### (発明の要約)

広い意味では本発明はポリマー PTC デバイスであり、伝導性のポリマー層が、リード端子をそこに装着する一対の電極間にラミネートされ、ラミネートされた能動素子アセンブリが、液密の、絶縁性の、SMT形式のパッケージ内に収納される。各電極は、関連するリード端子と共に一体化した1つのリードフレームとされ、伝導性ポリマー材料の単一層が2つのそうしたリードフレーム間にラミネートされる。別法として、伝導性のポリマー層が2つの電極間にラミネートされ、次いでリード端子が各電極にはんだ付けされる。これらの能動素子アセンブリの何れかのための絶縁パッケージは、ラミネートされた能動素子アセンブリを包入するオーバーモールド型ハウジングかあるいは、ラミネートされた能動素子アセンブリが組み込まれ且つ密封シールされるプレモールド型ハウジングとすることができる。

本発明のポリマー PTC デバイスの能動素子アセンブリは、“直接押し出し”プロセスとして知られる連続プロセスにより製造するのが好ましい。直接押し出しプロセスでは、伝導性ポリマー混合物の材料を配合し、伝導性ポリマー混合物を押し出し、押し出した材料をラミネートする各段階は、マイクロプロセッサの制御する閉ループプロセスを使用する連続プロセス下に順次実施される。本方法の特定の実施例では2スクリュウ式の配合押し出し機が使用される。この配合押し出し機は、重量フィーダーから、予め決定された比率下で受容した材料からポリマー混合物を配合し、次いで、配合した伝導性ポリマー材料を熔融相で押し出す。押し出された伝導性ポリマー材料は次にギヤポンプに送られる。ギヤポンプは、配合された伝導性ポリマー材料を熔融ステージにあるうちに比較的低い圧力下に押し出し機から排出できるようにしそれにより、不要な剪断力や剪断作用が伝導性ポリマー材料に導入されるのを最小化あるいは回避させる。次いでギヤポンプは十分に高い圧力下に“熔融相”の、配合された伝導性ポリマー材料を実質的に一定の容積で押し出し、シートダイ内に送り込む。シートダイは、配合されたポリマー材料が熔融相にある内に、このポリマー材料を高公差の連続するポリ

マーウェブとして形成する。形成されたポリマーのウェブは、ポリマー材料の溶融温度よりもわずかに低い温度にある内に、伝導性の金属箔の、連続する金属箔ウェブをこのポリマーウェブの各側にラミネートするラミネート機構内に送られる。金属箔ウェブは、ポリマー材料の溶融温度よりも若干高い温度に予め加熱される。ラミネート処理された連続するラミネートウェブを、次いで、個々の能動素子を形成するに先立ち、測定長さに切断することができる。別法として、ラミネートウェブを、個々の能動素子とする前にロール状に巻き取ることもできる。

電極をリード端子と一体化した実施例では、各金属箔ウェブはリードフレーム素材の形状を有し、各縁部に沿って整合孔が設けられる。ラミネートウェブは、カッティング及びトリミングを経て個別の能動素子アセンブリに形成される。各能動素子アセンブリは、リード要素によりリードフレームに取り付けられる。次いで、各能動素子アセンブリはリードフレームに装着された状態のままで、相似的なオーバーモールド型のハウジング内に包納され、あるいはプレモールド型のハウジングに包納される。プレモールド型のハウジングは、次いで好適な注封材料を使用して密封される。最後に、各リード要素がリードフレームから分離され、SMT形式のデバイスのために好適な形状のリード端子として形成される。

リード端子を電極に個別に取り付けた実施例では、ラミネートウェブは好適な長さのストリップにカッティングされる。複数の第1のリード端子を担持する第1のリードフレームがストリップの一方の側にはんだ付けされ、複数の第2のリード端子を担持する第2のリードフレームがストリップの反対の側にはんだ付けされる。次いでストリップは、カッティング及びトリミングされて個別の能動素子とされ、各能動素子は2つのリードフレームに接続される。リードフレームに接続されている間、能動素子は、一体型の電極/リード実施例におけるように、相似的なオーバーモールド型のハウジング内に収納され、あるいはプレモールド型のハウジング内にシールされる。最後に、リード端子がリードフレームから分離され、所望の形状に形成される。

全ての実施例において、ハウジングは有害な化学物質や物理的環境、例えばウェブはんだ付け中に遭遇するようなそれらからの保護を提供する。詳しくは、ハウジングは、能動素子とリードと電極との接続部を物理的衝撃から保護すると

共に、これらの部品を周囲環境から隔絶し、またこれらの部品を電氣的に絶縁して短絡の発生を最小化する。更にはハウジングは、代表的には成型自在の熱可塑性プラスチック材料から形成されるが、回路基板を作成する材料に接着取り付けすることが可能であり、かくしてデバイスを基板の裏側に接着させることができる。更にハウジングは、その内部の部品を損傷させる実質的な恐れを生じることなく、また、ポリマー要素に、このポリマー要素の抵抗安定性に影響を及ぼすところの熱履歴を付加することなく、デバイスをリフローはんだ付けあるいはウェーブはんだ付けを使用しての回路基板への実装を可能とするに十分な熱を消散させる。ハウジングがこのように熱を消散させることにより、リードと電極との接合部を劣化させる、あるいはデバイスを回路基板にはんだ付けする際に接合部がずれることに対する実質的な恐れを生じさせることなく、リード端子を電極にはんだ付けすることができるようになる。

連続製造プロセスによれば、金属箔ウェブの電極間に挟持された形成ポリマー層にして、ポリマー PTC デバイスとして形成するために好適であり、付加される熱履歴が最小であり、バッチ間での材料厚さ、並びに上述した従来のバッチプロセスでの固有の抵抗変動性が回避された形成ポリマー層をそれぞれが含む製造物品が提供される。更には、本方法により作成される部品から製造したポリマー PTC デバイスは、従来プロセスで製造した製品と比較してエージング特性及び電圧安定性が優れている。加えて、本発明によれば、SMT 形式の利益及び長所を備え、損傷を生じる大きなリスクあるいは性能上の劣化を生じることなく、回路基板に容易にウェーブはんだ付けあるいはリフローはんだ付けすることができ、及び或は回路基板に接着取り付けすることができそれにより、こうしたデバイスを回路基板の両側に実装することを可能とする、SMT 形式のポリマー PTC デバイスが提供される。更に、本発明に従う構成のポリマー PTC デバイスは、各リード及び電極間をはんだ接合することができ、しかも尚、そのはんだ付けとして、リフローはんだ付けあるいはウェーブはんだ付けを使用することが可能である。また、本発明に従うポリマー PTC デバイスには、物理的な保護、電氣的及び環境的な絶縁とが与えられる。更に、本発明に従うデバイスは、本明細書に記載する連続プロセスに従う大量生産のために適合するようになっている。



## (図面の簡単な説明)

図1は、本発明の好ましい実施例に従う、伝導性ポリマーデバイスを製造するための連続プロセスを実施するために使用する装置の概略側面図である。

図2は、図1の装置を使用して製造した、ラミネート処理されたポリマー材料の、図1で番号2の位置で囲んだ部分の部分拡大図である。

図3は、図1を線3-3方向からみた平面図である。

図4は、本発明の方法に従い製造した、伝導性ポリマーデバイスの断面図である。

図5は、本発明で使用する制御システムの概略ダイアグラム図である。

図6Aは、伝導性金属の一对のリードフレームを含み、これらの一对のリードフレーム間に伝導性ポリマーウェブをラミネート処理してなるラミネートウェブの、本発明の第1及び第2の好ましい実施例でのラミネートされた、能動素子の製造に使用されるものとしての伝導性ポリマーの、部分破除した斜視図である。

図6Bは、図6Aと類似の、本発明の第1及び第2の好ましい実施例に従うラミネートウェブの部分破除した斜視図であり、本図では、ラミネートウェブが、トリミングされ切断された、ラミネートされた複数の個別の伝導性ポリマーの能動素子として示される。

図7は、ハウジングにパッケージされる前の、本発明の好ましい第1及び第2の各実施例で使用するものとしての、ラミネートされた伝導性ポリマーの能動素子の斜視図である。

図8は、図7を線8-8に沿って切断した断面図である。

図9は、本発明の好ましい第1実施例に従う、相似的なオーバーモールド型のハウジング内に収納した状態での、図7のラミネートされた伝導性ポリマーの能動素子を示す、図8と類似の断面図である。

図10は、SMT形式で形成したリード端子を示す、図9のデバイスの側面図である。

図11は、図10のデバイスの斜視図である。

図12は、図7のラミネートされた能動素子を、本発明の好ましい第2実施例に従

うプレモールド型のハウジングに収納し、該ハウジングを密閉シールする前の斜視図である。

図13は、図12を線13-13に沿って切断した、しかしハウジングを密閉シールした後の断面図である。

図14Aは、本発明の能動素子を形成するもととなる、ラミネートウェブのストリップを、本発明の好ましい第3及び第4の各実施例の製造の1段階としてリードフレームに装着した状態を示す斜視図である。

図14Bは、本発明の好ましい第3及び第4の各実施例で使用されるものとしての、ラミネートした伝導性ポリマーの、PTC能動素子をリードフレームに装着した状態を示す斜視図である。

図15は、本発明の好ましい第3実施例に従う、図14Bを線15-15に沿って切断した、しかしラミネートした能動素子が相似的なオーバーモールド型のハウジングに収納された、断面図である。

図16は、本発明の好ましい第4実施例に従う、プレモールド型のハウジングに収納した、しかし該ハウジングを密封シールする前の、図14のラミネートされた能動素子の斜視図である。

図17は、図16を線17-17に沿って切断した、しかしハウジングを密封シールした後の断面図である。

#### (発明の詳細な説明)

##### A. 能動素子を製造するための連続プロセス

本発明の好ましい実施例に従う伝導性ポリマーPTCデバイスの能動素子を製造するための連続方法が、本プロセスを実施するために使用する装置の説明と関連して、図面を参照して説明される。

本方法は、配合装置を使用して開始される。配合装置は、好ましい実施例では“ZSE-27”の型名で、Somerville, NJ, American Leistritz Extruder Corporationから入手することのできる形式のもののような、2スクリー式の配合押し出し機10を含んでいる。配合押し出し機10は、共回転及び逆回転の各モードで選択的に回転することのできる二重押し出しスクリー(図示せず)を含んでいる。

伝導性ポリマーPTCデバイスの能動素子を配合するところの材料が、所定の比率で且つ所定の送り速度で、第1の重量フィーダ12及び第2の重量フィーダ14から配合押し出し機10に送られる。これら第1及び第2の各重量フィーダは、単一スクリー式かあるいは2スクリー式(使用する材料による)のものとすることができる。何れも市販入手することのできる従来からの装置である。本発明の好ましい実施例では、高密度ポリエチレン(HDPE)あるいはポリビニリデンジフルオリド(PVDF)のような好適なポリマーが、市販入手することのできるペレットあるいは粉末形態において第1の(好ましくは単一スクリー形の)重量フィーダ12に供給され、一方、第2の(好ましくは2スクリー式の)重量フィーダ14にはカーボンブラックが送られる。組成材料及びその比率の特定形式は、先に説明した従来技術の構成に例示されるように、製造されるべきデバイスの電氣的及び物理的仕様に基づく。その他のポリマーや伝導性充填材のみならず、その他の充填材、抗酸化体、架橋材、から配合されたその他の伝導性ポリマー材料の特定例は、米国特許第4,237,441号、第5,174,924号に記載される。これらの特許に記載される配合された伝導性ポリマー配合物(並びにその他の配合物)は、各構成材料のために別個の重量フィーダを使用することにより、本発明において容易に使用することができる。

配合押し出し機10が作働するとポリマーのペレットが溶融し、カーボンブラックと完全に混合し且つ分散され、ポリマー材料が均質に配合された伝導性ポリマー溶融物(好ましくはカーボンブラックの体積率は35%ないし50%であるが、カーボンブラックの体積率が約20%ないし80%の範囲のものとする 것도できる)が生成される。この溶融物は比較的低い圧力下にギヤポンプ16の入り口に排出される。ギヤポンプ16は容積型のものであり、ポリマー押し出しのために特に設計されたものである。好適なギヤポンプは、適宜の容積(例えば本発明の好ましい実施例では1回転当たり約10cc)を有する“ZENITH PEP-II”型ポンプである。ギヤポンプ16は、溶融された伝導性ポリマーの押し出し物を比較的低い圧力下に排出しそれにより、材料中への不要な剪断力及び剪断作用の導入を最小化あるいは回避することを目的とするものである。ギヤポンプ16は結局、実質的に一定の体積流量の押し出し物を、十分な圧力下に“可撓性リップ”型のシートダイ18内に送

り込

む。

シートダイ18は、やはり従来からの市販入手することのできる装置であるが、配合された押し出し物を、厚さが精密に制御された連続シートあるいは連続ウェブ20に形成する。連続ウェブとして形成された配合されたポリマーは尚、熔融相を保つ。本発明の好ましい実施例では連続ウェブ20は、製造すべき部品の仕様に基づき、幅が約200mm、厚さは約0.20mmないし約1.0mmの間であり、所望であれば幅は約1mmまで、厚さは約5mmまでのものとすることができる。厚さは、以下に説明する閉ループフィードバック制御システムにより約±1%から約±5%の間の許容範囲内に維持される。

シート第18を出たウェブ20は、配合されたポリマー材料の熔融点よりも若干低い温度に冷却されたラミネーション機構22内に送られる。ラミネーション機構22は、第1の箔送りリールあるいはペイオフリール24と、第2の箔送りリールあるいはペイオフリール26とを含む。これらのリール24、26は、それぞれ第1及び第2の連続するシートあるいは箔ウェブ28,30を含む。箔ウェブ28,30は伝導性の金属箔(好ましくはニッケルメッキした銅であるが、中実の銅、ニッケル、アルミニウムその他の金属を使用することができる)を含む。これらの金属箔は厚さが約0.025mmであり、幅は配合ポリマーのウェブ20の幅と同じである(本発明の好ましい実施例で使用するような箔ウェブ28,30の物理的形狀は今後更に詳しく説明される)。箔ウェブ28,30は、各ペイオフリール24,26から巻き戻されるに従い、第1及び第2の箔プレヒーター32,34に通される。プレヒーター32,34は箔ウェブ28,30を配合ポリマーのウェブ20の熔融点よりもやや高い温度に加熱する。プレヒーター32,34は従来からの高温空気形式のものであるのが好ましい。

シート第18を離れた配合ポリマーのウェブ20は、ほぼこのウェブ20の温度に加熱された一対のラミネーションロール36間に通される。箔ウェブ28,30も、前加熱後、やはりこれらのラミネーションロール36間に送通される。これにより、ラミネーションロール36の加える圧力により、先ず箔ウェブ28が配合ポリマーのウェブ20の上面にラミネートされ、次に箔ウェブ30がウェブ20の底面にラミネート

される。これにより、配合ポリマーの層40が上側の箔層41と下側の箔層42との間に挟持された、3層にラミネートされた連続するラミネートウェブ38が形成される。

ラミネートウェブ38は、幾つかの従来設計の任意の設計形状を有する随意的な厚さゲージ44に通され、ウェブ厚さを表示する出力信号が発生される。この出力信号は以下に説明するようなプロセスの制御に使用するマイクロプロセッサに送られる。

ラミネートウェブ38は短時間大気中に曝され、配合ポリマーの溶融点以下に冷却される。冷却されたラミネートウェブ38は随意的に、“ギロチン”式の従来設計形状のカッター機構46に送られ、測定長さ(例えば約300mmから約450mm)のシート48状に切断され得る。次いで、このカッター機構46はこれらのカッティングされたシート48を、以下に説明するような個々のポリマーPTCデバイスに形成しパッケージングする段階に先立ち、積層用のコンベヤ50上に排出する。別法として、連続するラミネートウェブ38をロール(図示せず)状に巻き戻し、しかる後にこれを巻き解き、個別の能動素子を形成し及びパッケージングする段階を実施することもできる。上述のプロセスに従い製造される代表的なポリマーPTCデバイスの能動素子52がその断面を図4に示される。

先にも説明したように、上述した製造プロセスは、図5に示すようなマイクロプロセッサ54の制御下に、閉ループフィードバック制御システムにより制御される。マイクロプロセッサで使用するアルゴリズムでは、ギヤポンプ16の入り口圧力が、所定の入り口圧力を整定圧力値とする状態下に、制御用パラメーターとして使用される。かくして、ポンプ入り口位置の圧力トランスデューサ56によりポンプ入り口圧力が計測され、計測された圧力信号がマイクロプロセッサ54に送られる。次いで、マイクロプロセッサ54はこの圧力信号を、記憶された、公称圧力値あるいは整定圧力値と定期的に比較する。この比較により生じた差圧信号が、重量フィーダ制御機構58と押し出し機制御機構60とにそれぞれ送られる。各制御機構は、この差圧信号の絶対値を最小化するような様式下に、重量フィーダ12,14の送り速度と2スクリー式押し出し機10の回転速度とを制御する(重量フィ

ータ制御機構58と押し出し機制御機構60とは当業者には周知の従来からの電子機械的な制御機構である)。アルゴリズムが、押し出し機10内の配合ポリマーの滞留時間(代表的には約30ないし180秒)を補償する。ポンプ入り口圧力が、送り速度並びに押し出し機のスクリュー回転速度の関数であることから、ポンプ入り口圧力

を、送り速度と押し出し機のスクリュー回転速度とを制御することにより、整定圧力値あるいはそれに極めて近い圧力に維持することが可能である。これらのパラメーターをこのように制御することにより、配合ポリマー材料のコンシステンシーを精密公差内に維持することが可能である。

先に述べたような厚さゲージ44を使用する場合、別の閉ループフィードバックシステムを使用して、ラミネートウェブ38の厚さを精密公差内に維持することができる。この場合、厚さ制御システムでは、この厚さゲージ44から発生される厚さ信号が使用され、この厚さ信号がマイクロプロセッサ54に送られる。マイクロプロセッサは、この厚さ信号を、記憶された整定圧力値あるいは公称厚さの値と比較するアルゴリズムを含む。この比較により生じた厚さの差を表す差厚信号がシートダイ制御機構62に送られ、シートダイ18の出口ギャップが制御される。この差厚信号をロール制御機構64にも送り、箔ウェブ28,30を配合ポリマーウェブ20にラミネートする際にラミネーションロール36の加える圧力を制御(各ロール36間のギャップを制御することにより)し、及び或は各ロール36がシートダイ18から材料を引き出す速度を制御する。これらの運転パラメーターの少なくとも1つ(即ち、シートダイ出口ギャップ、ロール圧力、及び或はロール引き出し速度の何れか)が、前述の差厚信号の絶対値を最小化するように制御される(シートダイ制御機構62と、ロール制御機構64とは、当業者には周知の従来からの電子機械的な制御機構である)。かくして、ラミネートウェブ38の厚さは、(a)シートダイ18の出口ギャップ幅と、(b)ラミネーションロール36の加える圧力、そして、(c)各ラミネーションロール36の引き出し速度の関数である。従って、これらの運転パラメーターの1つ以上を制御することにより、ラミネートウェブ38の厚さは精密に制御されるようになる。

以上の説明から、本発明で使用する製造プロセスが、バッチプロセス法の先に説明した欠点を回避しあるいは最小化することにより、伝導性ポリマー材料の、そして結局、そうした伝導性ポリマー材料から形成される電氣的デバイスの均質性、コンシステンシー、そして電氣的及び物理的特性上の予測性とを提供することが明らかである。更に、こうした利益は、製造コストを受け入れ得るほどの低さに維持しつつ達成される。

#### B. SMT形式の伝導性ポリマーデバイスの第1及び第2の好ましい実施例

図6Aから図13には、上述したプロセスに従い製造された、ラミネートされた伝導性ポリマーの能動素子を含む、SMT形式の伝導性ポリマーデバイスの第1及び第2の好ましい実施例が例示される。

図6Aには、それぞれが第1及び第2の各リードフレーム素材として形成された、先に説明した金属の箔ウェブ28,30が例示される。各箔ウェブ、即ちリードフレーム素材28,30は、一方の縁部に沿って一列に等間隔配置された整合孔70を含む。箔ウェブ28,30は、先に説明したラミネーションプロセスに先立ち、配合ポリマーウェブ20がそれらの間にラミネートされたラミネートウェブ38が、図6Aに示されるような整合孔70の列を各々が含んでなる相対する一対の平行なキャリアーストリップ72a、72bを含むように配向される。

次いで、図6Bに示されるように、ラミネートウェブ38はカッティング及びトリミングされ(斯界に周知の従来手段によって)、複数の、個別にラミネートされた伝導性ポリマーの能動素子74となる。各能動素子は、第1のリードフレーム素材28から形成した第1の電極78と、第2のリードフレーム素材30から形成した第2の電極80との間にラミネートされた伝導性ポリマー要素76を有する。各第1の電極78は、一体化された複数の第1のリード要素82aの1つにより一方のキャリアーストリップ72aに接続され、一方、各第2の電極80は、反対向きに配向された、一体化された複数の第2のリード要素82bの1つにより、他方のキャリアーストリップ72bに接続される。

本発明の目的上、斯界に既知の幾つかの方法の1つを使用して、各リードフレーム素材28,30とポリマーウェブ20との低抵抗接着が改善されるように処理する

のが有益である。例えば、リードフレーム素材28,30の、ポリマーウェブ20と接触する表面は、例えば米国特許第3,220,109号及び第3,293,109号に記載されるような電着処理により“結節状”とすることができる。

図7及び図8には、以下に説明するようにハウジング内にパッケージされる前の状態での、個別にラミネートされた伝導性ポリマーの能動素子74が例示される。図7及び図8に示されるように、能動素子74はキャリアストリップ72a、72bから

分離され、この分離後にパッケージング手順が実行されうる。しかしながら、この能動素子を、図6Bに示されるようにキャリアストリップに装着されている内にパッケージングする方がより効率的である。各リード要素82a及び82bには、図7及び図8に番号84で示すように、電極78、80との各接合部分付近を下方にS字状に屈曲させた屈曲部を形成するのが有益である。屈曲部84は、キャリアストリップ72a、72bが尚装着されている内に形成するのが好ましく、以下に説明するようにハウジング材料の接着性を改善させる。

本発明に従えば、伝導性ポリマーの能動素子74をパッケージングするための好ましい2つの方法が提供される。第1の方法は、リードフレーム(キャリアストリップ72a、72bに装着された能動素子74)を、整合孔70が成型プロセス中に能動素子74を正しく位置づける状態の下に、斯界に周知の形式の成型装置(図示せず)に通すものである。各能動素子74は、好適な熱硬化性プラスチックを使用してオーバーモールドされ、図9に示すように能動素子74が密封状態で包入される相似なオーバーモールド型のハウジング86が形成される。これにより、本発明の好ましい第1実施例に従うパッケージされた伝導性ポリマーデバイス88が形成される。相似なオーバーモールド型のハウジング86を形成する材料は、できる限りポリマー層40のそれに近い熱膨張係数を有するべきである。次いで、パッケージされた伝導性ポリマーデバイス88はキャリアストリップ72a、72bから切断され、第1のリード要素82a及び第2のリード要素82bとがトリミングされ、図10及び図11に示すようなSMT形状に折り曲げられる。

別法として、能動素子74を図12及び図13に示すようにプレモールド型のハウジング90内にパッケージすることもできる。この場合、ハウジング90は、内側キ



ャビティ91と、1つの開放側部と、相対する2つの端部92とがプレモールドされ、各端部92には長孔94が設けられる。内側キャビティ91は、1つの開放側部を貫く能動素子74を受け取るための十分な大きさとされ、かくして各能動素子74はキャリアストリップ72a、72bに取り付けたままで、しかもリード要素82a、82bにS字状の屈曲部84を形成した後に、リード要素82a、82bを図12に示すように長孔94に受容された状態でハウジング90の1つの内部に配置される。この配置プロセスは、整合孔70を使用して能動素子74をハウジング90に関して正確に位置づけることにより、容易に自動化することができる。

能動素子74をハウジングのキャビティ91内に配置した後、キャビティ91は注封材料96、好ましくは斯界に周知の任意の好適な形式のエポキシ樹脂あるいはシリコンラバー配合物で充填される。選択された注封材料96は能動素子74のポリマー層40のそれにできるだけ近い熱膨張係数を有するのが好ましい。図13には、こうしてパッケージされた、本発明の好ましい第2実施例に従う伝導性ポリマーPTCデバイスが示される。本実施例ではハウジング90の開放側部は注封材料96により密封シールされる。注封材料96はキャビティ91の能動素子74の周囲部分と、リード要素82a、82b及び電極78、80のそれぞれの間の接合部とをも充填する。

最後に、先に説明した実施例のように、リード要素82a、82bは、キャリアストリップ72a、72bからカッティングされた後、図10及び図11に示すようなSMT形状に形成される。

#### C. SMT形式の伝導性ポリマーデバイスの好ましい第3及び第4実施例

図14から図17には、先に説明したプロセスに従い製造されラミネートされた伝導性ポリマーの能動素子を含む、SMT形式のポリマーPTCデバイスの好ましい第3及び第4実施例が例示される。

これらの第3及び第4実施例を製造するに際しては先ず、ラミネートウェブ38を所望の長さのラミネートストリップ100に切断する。ラミネートストリップ100は、図2を参照して先に説明したような、上側の箔層41と下側の箔層42との間に挟持された伝導性ポリマー層40を含んでいる。好適な材料(ニッケル、銅、あるいは

はベリリウム銅が好ましい)から選択され適正な寸法にカットされた、複数の、別個の、第1及び第2の各リード要素102a、102bが、第1及び第2の各キャリアストリップ104a、104bにそれぞれ取り付けられ、第1及び第2のリードフレーム106a、106bを形成する。キャリアストリップ104a、104bには整合孔108が設けられる。

次いで、図14Aに示すように複数の第1のリード要素102aを上側の箔層41にはんだ付けし、複数の第2のリード要素102bを下側の箔層42にはんだ付けすることにより、ラミネートストリップ100を第1及び第2の各リードフレーム106a、106bに取り

付ける。次いで、ラミネートしたストリップ100をカットして図14Bに示すような個別の能動素子74に分離する。分離された各能動素子74は上側の箔層41から形成された上側電極110と、下側の箔層42から形成された下側電極112との間に挟持された伝導性ポリマー層109を有している。上側電極110は尚、複数の第1のリード要素102aの1つにより第1のキャリアストリップ104aに取り付けられ、下側電極112も尚、複数の第2のリード要素102bの1つにより第2のキャリアストリップ104bに取り付けられている。

別法として、ラミネートストリップ100を、それぞれが上側電極110と下側電極112とを有する個別の能動素子74としての寸法形状を有する複数のラミネートチップに前カットすることもできる。次いでこれらのラミネートチップを、複数の第1のリード要素102aの各1つを各上側電極110に、複数の第2のリード要素102bの各1つを各下側電極112にそれぞれ半だ付けすることにより、第1及び第2の各リードフレーム106a、106bに取り付ける。かくしてこの別法によれば、図14Aに例示した段階は実施されず、個々の能動素子のカットは、それら能動素子をリードフレームに半だ付けする前に実施される。

何れの方法でも、能動素子74を形成し、これらの能動素子が尚リードフレーム106a、106bに取り付けられた状態で、下方にS字状に屈曲するS字屈曲部114が、各リード要素102a、102bの関連する下側電極110あるいは上側電極112との連結部に近い位置に形成される。

第1及び第2の各実施例に関して上述した2つのパッケージング方法の何れも、本発明の第3及び第4の各実施例の能動素子74をパッケージするために使用することが可能である。第1の方法では、能動素子74を取り付けてなるリードフレーム106a、106bは斯界に周知の形式の成型装置(図示せず)に通される。その場合、キャリアストリップ104a、104bの整合孔108が、成型プロセス中の能動素子74の適正な位置づけを提供する。能動素子74は、好適な熱可塑性プラスチックを使用してオーバーモールドされ、図15に示すような、能動素子74がその内部に密封されるところの、オーバーモールドされた、相似的なハウジング116が形成されそれにより、本発明の好ましい第3実施例に従う、パッケージされた伝導性ポリマーデバイス118が形成される。ハウジング116の封入材料は、ポリマー層40のそれとできる

限り近い熱膨張係数を有するべきである。次いで、パッケージされたデバイス118がキャリアストリップ104a、104bからカッティングされ、リード要素102a、102bがトリミングされ、図10及び図11に示すSMT形状に折り曲げられる。

別法として、能動素子74を図16及び図17に示すように、プレモールド型のハウジング120内にパッケージすることもできる。この場合、ハウジング120は、内側キャビティ121と、1つの開放側部と、長孔をそれぞれ設けた相対する2つの端部122とを有する。内側キャビティ121は、1つの開放側部を貫いて能動素子74を受容するための十分な大きさとされ、かくして、各能動素子74は、リードフレーム106a、106bに尚取り付けたままで、しかもフィード素子102a、102bにS字状の屈曲部114を形成した後に、図16に示すように、長孔124内に閣リード要素102a、102bが受容される状態で、プレモールド型のハウジング120の1つの内部に配置される。この組立プロセスは、能動素子74が整合孔108によってハウジング120に関して適正に位置づけされる状態下に、容易に自動化することが可能である。

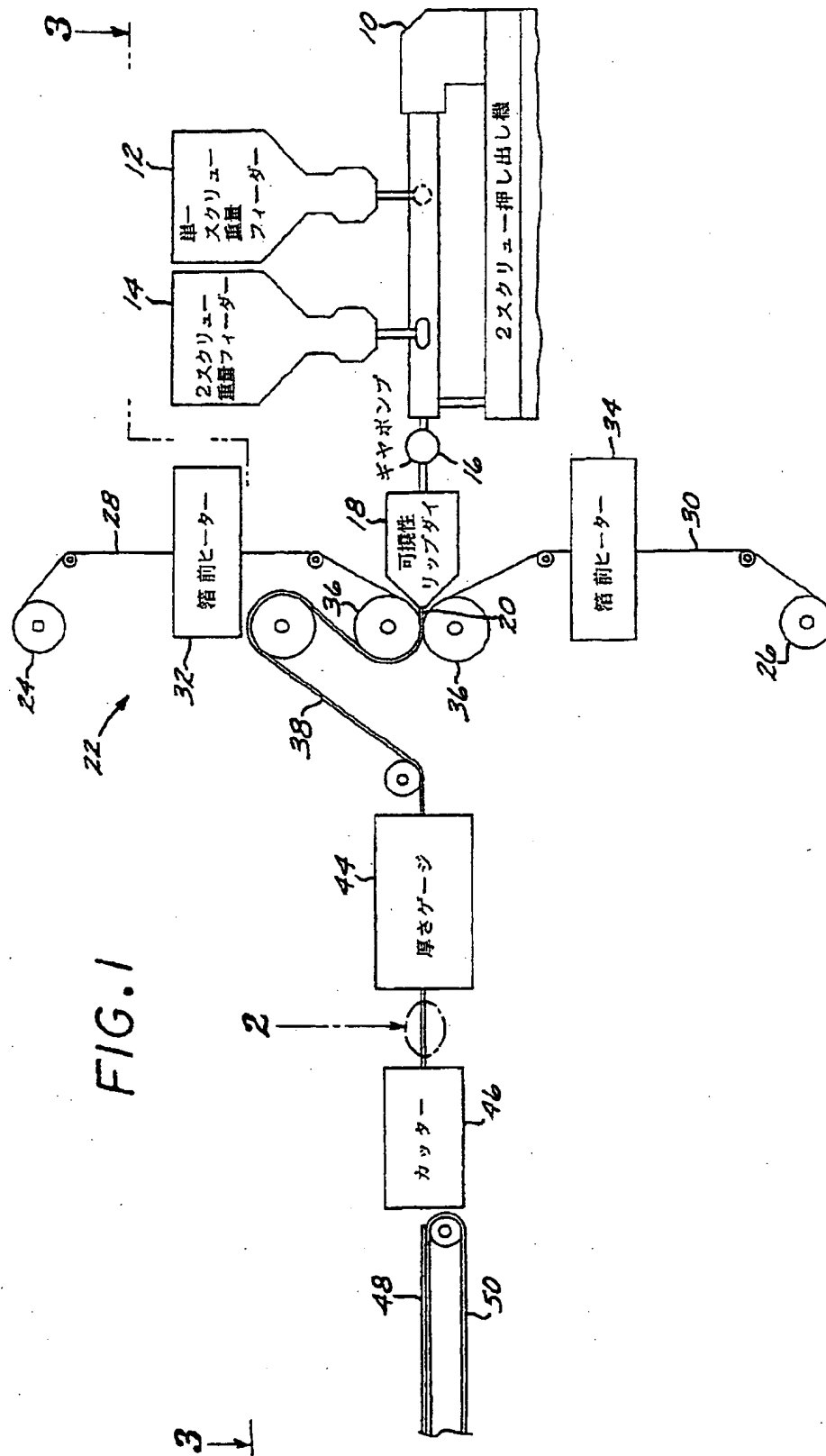
能動素子74を内側キャビティ121に組み込んだ後、各ハウジング120を、好ましくはエポキシ樹脂あるいはシリコンラバー配合物であるところの、斯界に周知の任意の好適な形式の注封材料126で充填する。選択した注封材料126は、能動素子74のポリマー層40のそれとできるだけ近い熱膨張係数を有するのが好ましい。

図17には、本発明の好ましい第4実施例に従う、パッケージされた伝導性ポリマー PTC デバイスの断面図が示される。この第4実施例では、ハウジング120の開放側部は注封材料126により密封シールされ、この注封材料はまた、内側キャビティ121の、能動素子74の周囲部分と、各リード要素102a、102b及び各上側電極110、下側電極112間の結合部とをも充填する。

最後に、先に説明した実施例におけるように、各リード要素102a、102bは、キャリアストリップ104a、104bからカッティングされた後、図10及び図11に示すようなSMT形状に形成される。

以上、本発明を実施例を参照して説明したが、本発明の内でも多くの改変をなし得ることを認識されたい。

【図1】



【図2】

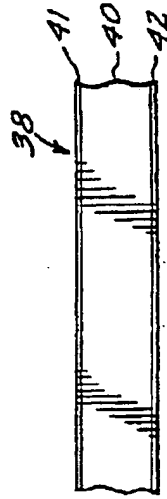
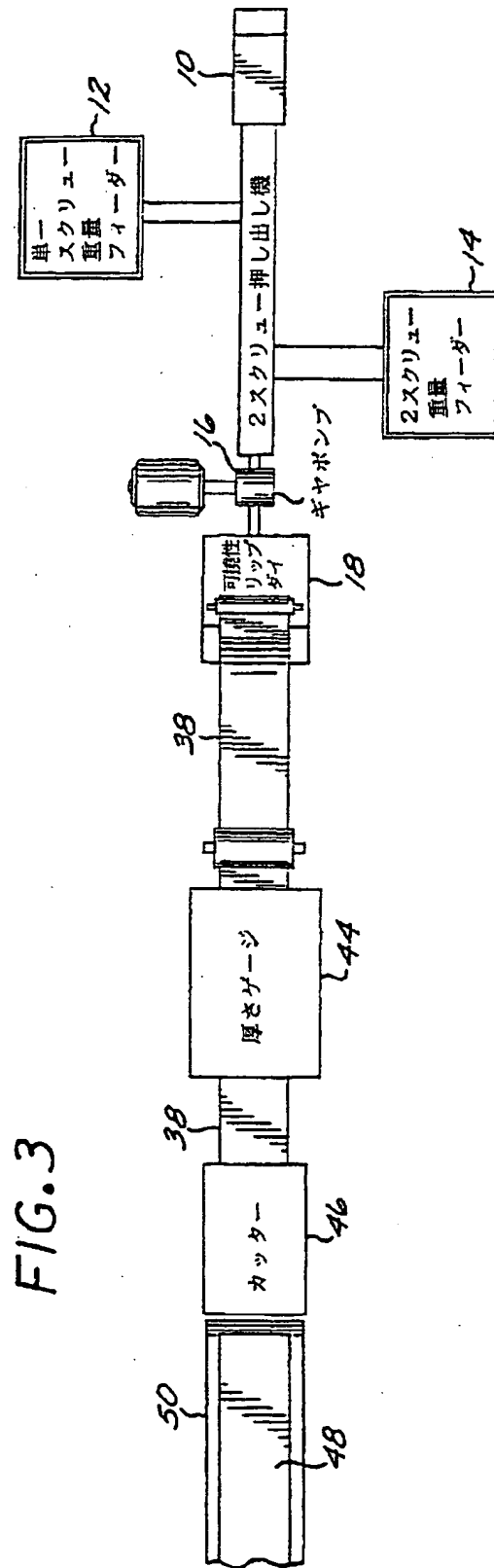
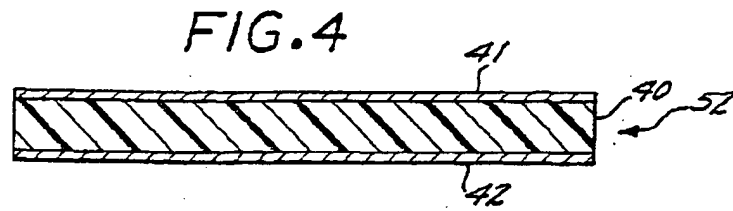


FIG. 2

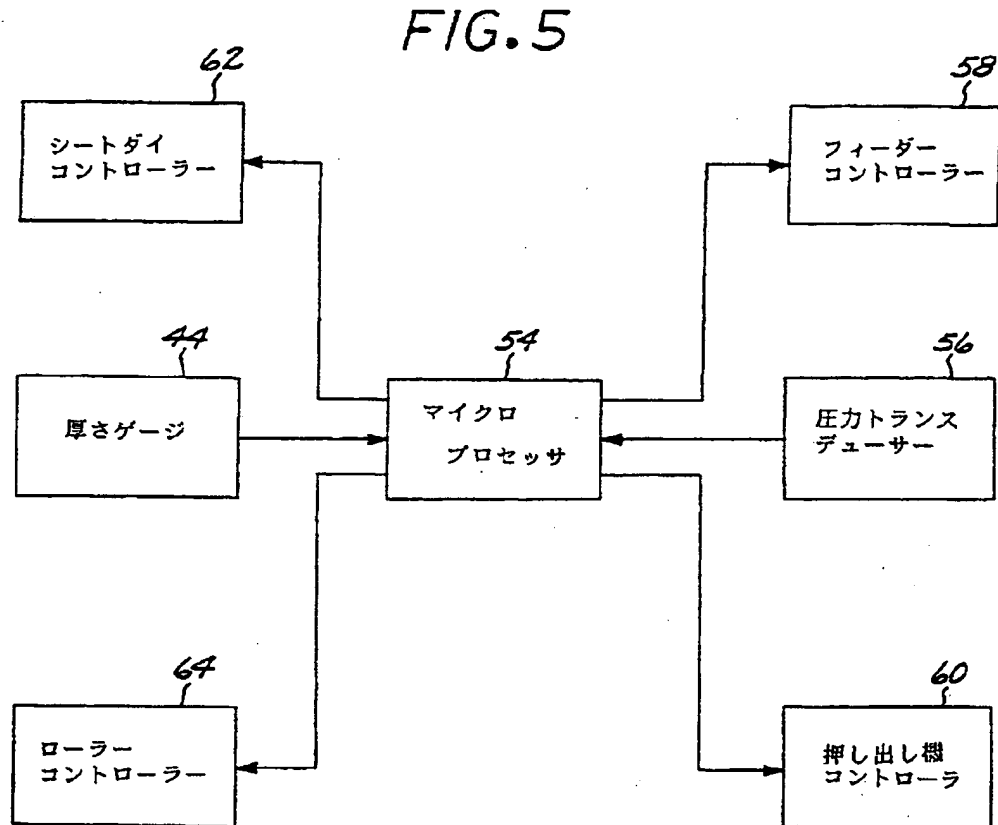
【図3】



【図4】

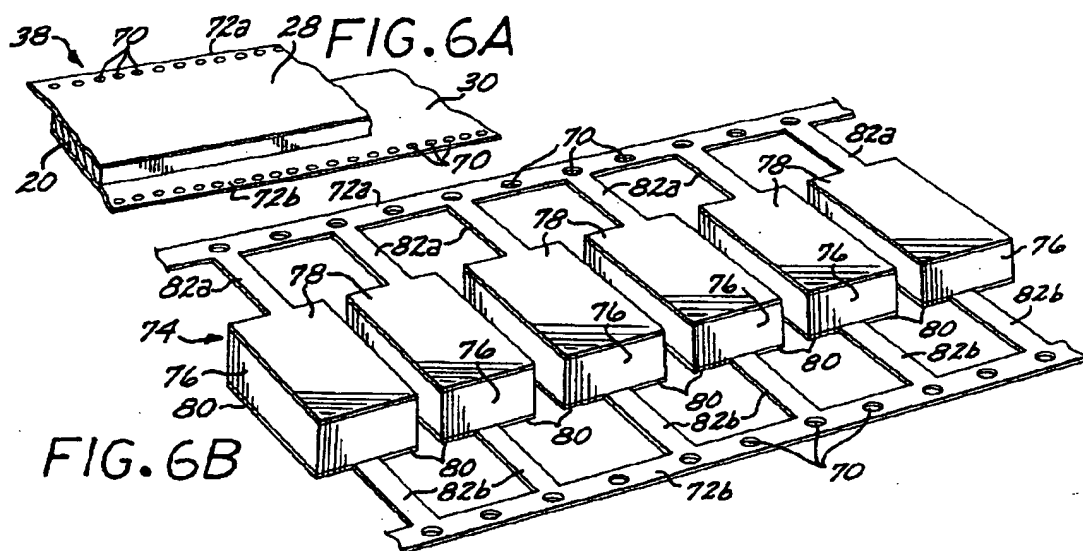


【図5】

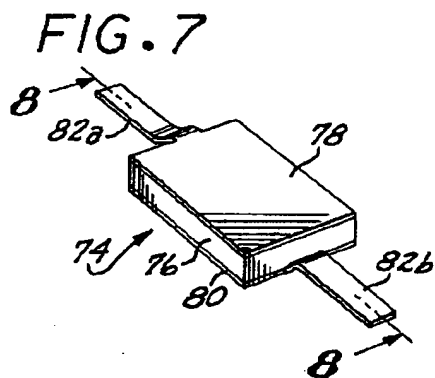




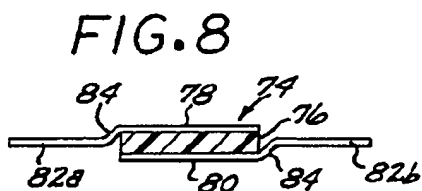
【図6】



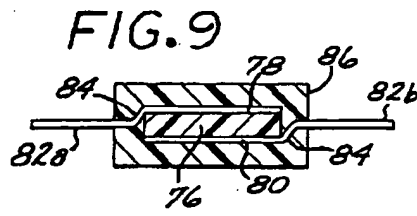
【図7】



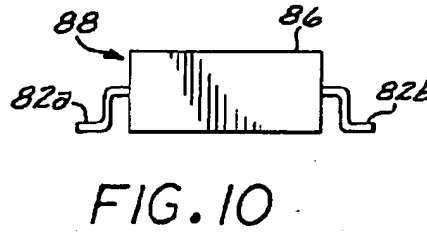
【図8】



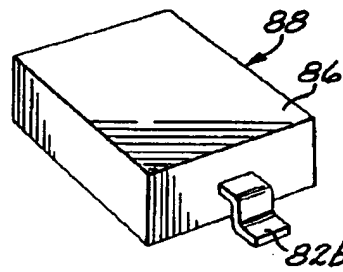
【図9】



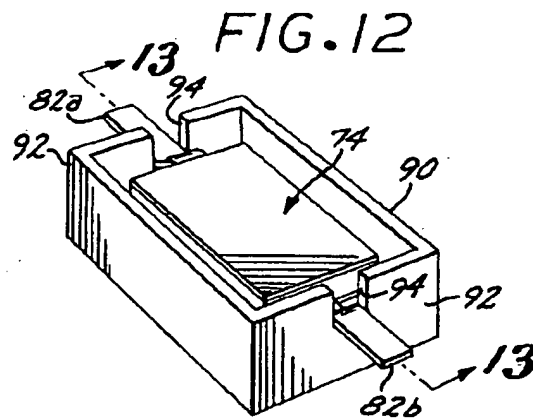
【図10】



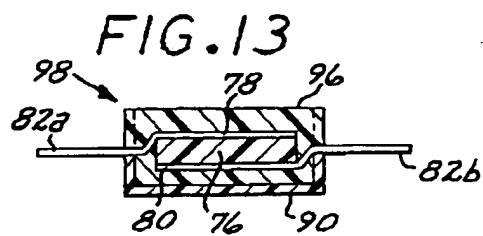
【図11】



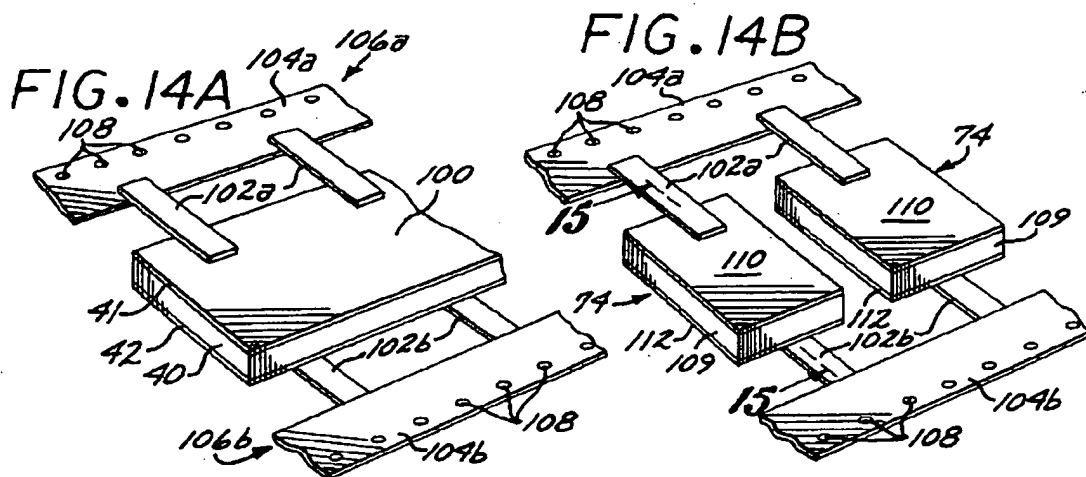
【図12】



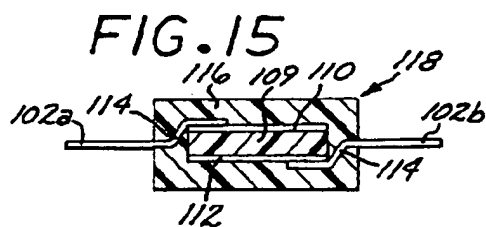
【図13】



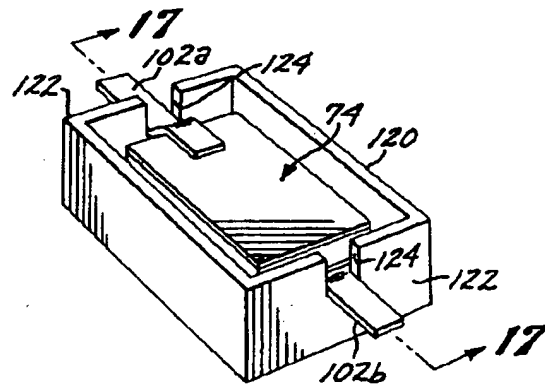
【図14】



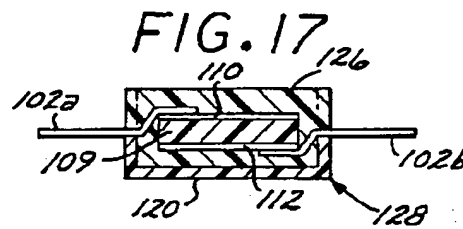
【図15】



【图 16】



【图 17】



## 【手続補正書】

【提出日】 1998年2月17日

## 【補正内容】

## 請求の範囲

1. 伝導性ポリマーの電子部品を製造するための方法であって、

(a):所定の比率のポリマーと伝導性の充填材とを、所定の送り速度で、配合押し出し装置内に制御自在に送給すること、

(b)-1:ポリマーを溶融し、該ポリマーと伝導性の充填材とを配合押し出し装置内で混合及び分散させること、

(b)-2:配合押し出し装置から、配合された溶融状態の伝導性の押し出し物を比較的低い圧力下に排出すること、

(c):排出された押し出し物を、該押し出し物が尚、溶融状態にある内にシートダイ内にポンピングすること、

(d):シートダイ内で前記押し出し物を、該押し出し物が尚、溶融状態にある内に連続するポリマーウェブに形成すること、

(e):該連続するポリマーウェブを伝導性の第1の箔ウェブと伝導性の第2の箔ウェブとの間にラミネートし、連続するラミネートウェブを形成すること、

(f):該ラミネートウェブを複数の伝導性ポリマー電子部品に形成すること、

を包含する伝導性ポリマーの電子部品を製造するための方法。

2. (g):配合押し出し装置から排出された後で且つシートダイ内へのポンピングに先立って、押し出し物の圧力を測定し、測定圧力値を有する差圧信号を発生させること、

(h):測定された差圧信号の値を整定圧力値と定期的に比較し、この整定圧力値と前記差圧信号の値との間の差を表す値を有する差圧信号を発生させること、

(i):差圧信号を使用して、ポリマー及び充填材の送り量と、配合押し出し装置の押し出し速度とを制御すること、

を更に含んでいる請求項1に記載の伝導性ポリマーの電子部品を製造するための方法。

3. ラミネートウェブの厚さを測定し、該測定値を表す厚さ信号を発生させるこ

と、

測定された厚さ信号の値を整定厚さ値と定期的に比較し、この整定厚さ値と前

記差厚さ信号の値との間の差を表す値を有する差厚信号を発生させること、

該差厚信号を使用してラミネートウェブの厚さを制御すること、

を更に含んでいる請求項1あるいは2に記載の伝導性ポリマーの電子部品を製造するための方法。

4. 差厚信号を使用してラミネートウェブの厚さを制御することが、

(i)ラミネートする前のポリマーウェブの厚さ、及び(ii)ミネートされたラミネートウェブの厚さ、の少なくとも一方を制御することを含んでいる請求項3に記載の伝導性ポリマーの電子部品を製造するための方法。

5. 配合押し出し装置から、配合された溶融状態の伝導性押し出し物を比較的低い圧力下に排出することが第1の圧力下に実施され、

配合押し出し装置から、配合された溶融状態の伝導性押し出し物を比較的低い圧力下に排出することが、前記第1の圧力よりも高い第2の圧力下に実施される請求項1ないし4のいずれかに記載の伝導性ポリマーの電子部品を製造するための方法。

6. 第1の圧力を所定の圧力範囲内に維持することを含む請求項5に記載の伝導性ポリマーの電子部品を製造するための方法。

7. 第1の圧力を所定の圧力範囲内に維持することが、

配合押し出し装置から排出された押し出し物をシートダイ内にポンピングするに先立って第1の圧力を測定し、測定された第1の圧力の値を有する差圧信号を発生させること、

測定された差圧信号の値を整定圧力値と定期的に比較し、この整定圧力値と前記測定された差圧信号の値との間の差を表す値を有する差圧信号を発生させること、

該差圧信号を使用して、配合された溶融状態の伝導性の押し出し物の、配合押し出し装置からの比較的低い圧力下での排出を、前記差圧信号の絶対値が最小化されるように制御しそれにより、前記第1の圧力が所定範囲内に維持されること

を含んでいる請求項6に記載の伝導性ポリマーの電子部品を製造するための方法。

8. 第1の金属層及び第2の金属層間にラミネートされた伝導性のポリマー層を製

造するための装置であって、

ポリマー材料と伝導性の充填材とから、伝導性ポリマーの溶融相での押し出し物を製造するための配合押し出し機構と、

ポリマー材料と伝導性の充填材とを所定の比率で配合押し出し機構内に別個に且つ制御下に送給するための送り機構と、

押し出し物を、上面及び底面を有し、連続する、伝導性のポリマーウェブに形成するダイ機構と、

連続する第1の金属箔ウェブをポリマーウェブの上面にラミネートさせ、連続する第2の金属箔ウェブをポリマーウェブの底面にラミネートさせ、一方、第1及び第2の各金属箔ウェブをポリマーウェブの溶融点を上回る温度に加熱しそれにより、ポリマーウェブの層が第1及び第2の各金属箔ウェブ間にラミネートされてなる連続するラミネートウェブを形成するためのラミネート機構と、

を含む装置。

9. 配合押し出し機構が第1の圧力下に押し出し物を排出し、

装置が、

前記第1の圧力に応答自在の圧力制御システムにして、該第1の圧力を整定圧力値と実質的に等しい値に維持する圧力制御システムを更に含んでいる請求項8に記載の装置。

10. 送り機構が、制御自在の送り速度でポリマー材料と充填材とを送るべく運転自在であり、配合押し出し機構が、制御自在の押し出し速度で押し出し物を排出するべく運転自在であり、第1の圧力が押し出し速度によって少なくとも部分的に決定され、

圧力制御システムが、

第1の圧力を測定するように配置され、該第1の圧力を表す値を有する測定圧力

信号を発生する圧力トランスデューサと、

測定された圧力信号値を整定圧力値と定期的に比較することにより該測定された圧力信号に応答自在のマイクロプロセッサにして、前記測定された圧力信号に応答して、該測定された圧力信号値及び整定圧力値間の差に比例する値を有する差圧信号を発生するマイクロプロセッサと、

送り機構及び配合押し出し機構に関して運転自在の圧力制御機構にして、送り速度と押し出し速度とを、前記差圧信号の絶対値が最小化されるように制御することにより、前記差圧信号に応答する圧力制御機構と、

を含んでいる請求項9に記載の装置。

11. ラミネートウェブの厚さを所定の整定厚さ値に維持するための、ラミネートウェブの厚さに応答自在の厚さ制御システムを更に含んでいる請求項8から10のいずれかに記載の装置。

12. ダイ機構が、ポリマーウェブの厚さを変化させるべく制御自在であり、厚さ制御システムが、

ラミネートウェブの厚さを測定するように配置され、測定した厚さを表す値を有する厚さ信号を発生する厚さゲージと、

厚さ信号を整定厚さ値と定期的に比較し前記測定厚さ信号及び整定厚さ値間の差に比例する値を有する差厚信号を発生することにより前記測定厚信号に応答自在のマイクロプロセッサと、

ダイ機構に関して運転自在の厚さ制御機構にして、ダイ機構を、前記差厚信号の絶対値を最小化するようにダイ機構を制御することにより、前記差厚信号に応答する厚さ制御機構と、

を含んでいる請求項11に記載の装置。

13. ラミネート機構が、ラミネートウェブの厚さを変化させるべく制御自在であり、

厚さ制御システムが、

ラミネートウェブの厚さを測定するように配置され、測定した厚さを表す値を有する厚さ信号を発生する厚さゲージと、



厚さ信号値を整定厚さ値と定期的に比較し、前記厚さ信号値及び整定厚さ値間の差に比例する値を有する差厚信号を発生することにより前記厚さ信号に応答自在のマイクロプロセッサと、

ラミネート機構に関して運転自在の厚さ制御機構にして、差厚信号の絶対値を最小化するようにラミネート機構を制御することにより差厚信号に応答する厚さ制御機構と、

を含んでいる請求項11に記載の装置。

14. 伝導性の第1電極層と伝導性の第2の電極層との間に挟持された伝導性のポリマー材料の層を含む能動素子と、

第1の電極層との第1の接合部を有する第1のリード端子と、

第2の電極層との第2の接合部を有する第2のリード端子と、

能動素子と第1及び第2の各接合部とを包囲する絶縁性のパッケージと、を含む電子デバイス。

15. 電子デバイスを作成するための方法であって、

第1のキャリアーストリップとして形成された、周囲縁部を有する第1の長さの伝導性の金属箔を提供すること、

第2のキャリアーストリップとして形成された、周囲縁部を有する第2の長さの伝導性の金属箔を提供すること、

第1及び第2の各長さの金属箔間に伝導性のポリマー材料の層をラミネートし、各側の縁部に沿って第1及び第2のキャリアーストリップを有するラミネートストリップを形成すること、

ラミネートストリップを、第1のリード端子要素により第1のキャリアーストリップに結合された平坦な第1の金属箔電極と、第2のリード端子により第2のキャリアーストリップに結合された平坦な第2の金属箔との間に挟持されてなる伝導性のポリマー材料の層を各々が含む複数の能動素子に形成すること、

各能動素子を絶縁性のパッケージ内に包入すること、

第1及び第2の各リード端子要素を第1及び第2の各キャリアーストリップからそれぞれ分離させること、

を含む電子デバイスを作成するための方法。

16. 電子デバイスを作成するための方法であって、

第1及び第2の各金属層間に挟持された伝導性のポリマー層を含むラミネートストリップを提供すること、

第1のキャリアストリップに結合された複数の第1のリード部材を含む第1のリードフレームを提供すること、

第2のキャリアストリップに結合された複数の第2のリード部材を含む第2の

リードフレームを提供すること、

複数の第1のリード部材を第1の金属層に取り付けること、

複数の第2のリード部材を第2の金属層に取り付けること、

ラミネートストリップを、複数の能動素子にして、第1の金属層から形成した第1の電極と第2の金属層から形成した第2の電極との間に挟持されてなる伝導性のポリマー層を各々含み、前記第1の電極が複数の第1のリード要素の1つによって第1のキャリアストリップに取り付けられ、前記第2の電極が複数の第2のリード要素の1つによって第2のキャリアストリップに取り付けられてなる複数の能動素子に形成すること、

各能動素子を絶縁性のパッケージ内に包入すること、

第1及び第2の各リード要素を第1及び第2の各キャリアストリップからそれぞれ分離させること、

を含む電子デバイスを作成するための方法。

17. 電子デバイスを作成するための方法であって、

第1の金属層及び第2の金属層間に挟持された伝導性のポリマー層を含むラミネートストリップを提供すること、

ラミネートストリップを、複数の能動素子にして、第1の金属層から形成した第1の電極と第2の金属層から形成した第2の電極との間に挟持された伝導性のポリマー層を各々が含み、前記第1の電極が、複数の第1のリード要素の1つにより第1のキャリアストリップに取り付けられ、前記第2の電極が複数の第2のリー

ド要素の1つにより第2のキャリアストリップに取り付けられてなる複数の能動素子に形成すること、

第1のキャリアストリップに結合された複数の第1のリード部材を含む第1のリードフレームを提供すること、

第2のキャリアストリップに結合された複数の第2のリード部材を含む第2のリードフレームを提供すること、

第1のリード部材の各々を、能動素子の1つにおける第1の電極に取り付けること、

各第2のリード部材を能動素子の1つにおける第2の電極に取り付けること、

各能動素子を絶縁性のパッケージ内に包入すること、

第1及び第2の各リード要素を第1及び第2の各キャリアストリップからそれぞれ分離させること、

を含んでなる電子デバイスを作成する方法。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Int. Application No  
 PCT/IB 96/00914

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 H01C7/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 H01C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 311 142 A (RAYCHEM CORP) 12 April 1989 see the whole document & US 4 426 633 A (JACOBS ET AL.) cited in the application ---	1-58
A	US 5 173 362 A (TEKKANAT BORA ET AL) 22 December 1992 see the whole document ---	1,9,29, 45
A	US 5 401 154 A (SARGENT MICHAEL M) 28 March 1995 see the whole document ---	1,9,29, 45
A	US 5 280 263 A (SUGAYA SHOICHI) 18 January 1994 cited in the application see column 5, line 39 - column 6, line 65 ---	1-58
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Δ" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
11 June 1997		07.07.97
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Lina, F

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Enter Application No  
PCT/IB 96/00914

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 241 741 A (SUGAYA SHOICH) 7 September 1993 cited in the application see the whole document ---	1-58
A	US 5 236 765 A (CORDIA JOHANNES M ET AL) 17 August 1993 see the whole document ---	59,67, 70,76
A	US 3 599 139 A (LOW MALCOLM E) 10 August 1971 see the whole document ---	59,67, 70,76
A	US 4 315 237 A (MIDDLEMAN LEE M ET AL) 9 February 1982 see the whole document -----	59,67, 70,76

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB 96/00914

**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see annexed sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/IB 96/00914

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/210

1. Claims 1-8, 9-28, 29-44, 45-58 : A process for manufacturing conductive polymers electronic components.
2. Claims 59-66, 67-75, 76-81: Eöelectronic device comprising a layer of conductive polymeric material sandwiched between first and second conductive electrodes layers enclosed in an insulative package.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Application No.

PCT/IB 96/00914

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0311142 A	12-04-89	US 4426633 A	17-01-84
		CA 1184319 A	19-03-85
		DE 3280447 D	27-01-94
		DE 3280447 T	14-07-94
		EP 0063440 A	27-10-82
		GB 2096393 A,B	13-10-82
		HK 83689 A	27-10-89
		JP 1863722 C	08-08-94
		JP 57176605 A	30-10-82
		JP 5003101 A	08-01-93
		US 4845838 A	11-07-89
		US 4951384 A	28-08-90
		US 4951382 A	28-08-90
		US 4955267 A	11-09-90
		US 5140297 A	18-08-92
		US 5227946 A	13-07-93
		US 5195013 A	16-03-93
US 5173362 A	22-12-92	NONE	
US 5401154 A	28-03-95	NONE	
US 5280263 A	18-01-94	JP 4167501 A	15-06-92
		EP 0484138 A	06-05-92
US 5241741 A	07-09-93	JP 5021207 A	29-01-93
		DE 69202410 D	14-06-95
		DE 69202410 T	07-12-95
		EP 0522863 A	13-01-93
US 5236765 A	17-08-93	AU 591056 B	30-11-89
		AU 4084485 A	10-10-85
		AU 4914090 A	07-06-90
		CA 1269664 A	26-09-89
		DE 3586693 A	05-11-92
		EP 0158519 A	16-10-85
		EP 0473203 A	04-03-92
		JP 1881588 C	21-10-94
		JP 6000371 B	05-01-94
		JP 60232931 A	19-11-85



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int: Application No

PCT/IB 96/00914

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5236765 A		US 4944987 A	31-07-90
US 3599139 A	10-08-71	NONE	
US 4315237 A	09-02-82	CA 1127320 A	06-07-82
		DE 2948349 A	12-06-80
		FR 2443125 A	27-06-80
		GB 2038549 A,B	23-07-80
		HK 83289 A	27-10-89
		JP 1051041 B	01-11-89
		JP 1771634 C	14-07-93
		JP 55098801 A	28-07-80
		NL 7908690 A	03-06-80
		SE 436528 B	17-12-84
		SE 7909911 A	02-06-80

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE,  
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, L  
U, MC, NL, PT, SE), CN, JP

(72)発明者 ストレイカー, ゲアリー

アメリカ合衆国 92503 カリフォルニア,  
リバーサイド, オレンジハイブン レイン  
16501

(72)発明者 グラッツィンガー, ボール ジー,

アメリカ合衆国 92554 カリフォルニア,  
モリーノー バリー, モールトビ アベニ  
ュー 29124

(72)発明者 ウィズナー, ドゥエイン

アメリカ合衆国 92507 カリフォルニア,  
リバーサイド, マサチューセッツ アベニ  
ュー 610